173, 200). 2° Dans un même quadrant, les premiers cloisonnements peuvent apparaître dans l'une quelconque des quatre cellules constituantes. Dans la figure 171, à droite, c'est la cellule du sommet qui s'est cloisonnée la première; dans la figure 169, c'est le noyau de la cellule basale extérieure qui entre d'abord en division; dans la figure 172, à gauche, c'est la cellule basale voisine de l'axe qui s'est, au contraire, divisée avant les deux autres. 3° Ces premières cloisons peuvent être indifféremment tangentielles ou radiales; dans certains cas même, leur orientation est difficile à déterminer, par exemple, quand les coupes ne passent pas exactement par l'axe ou sont comprises dans des plans méridiens peu propices (fig. 179, *h*).

Dans tous les cas, il est toujours assez facile de se rendre compte du degré de multiplication de chacun des quatre éléments engendrés par le quadrant hypophysaire, car leurs limites sont toujours, à cette période du développement, aussi nettes que celles des quadrants hypophysaires eux-mêmes. Dans les stades voisins de la maturité, ces limites s'effacent peu à peu; les cellules du cône hypophysaire tout entier s'orientent en séries radiales et en couches concentriques assez nettes. Au moment du cloisonnement tangentiel des cellules épidermiques voisines (fig. 210), il s'établit également dans l'hypophyse des cloisons tangentielles surnuméraires qui contribuent à donner à la coiffe l'épaisseur qu'elle présente dans l'embryon adulte.

(*A suivre.*)

Les Algues vertes et les flacons de culture. Réponse à M. Molliard;

PAR M. L. LUTZ.

La Note que j'ai publiée dans le Bulletin au sujet de la répartition des Algues unicellulaires à la surface des flacons de culture m'a valu de la part de M. Molliard une critique très vive que je ne puis laisser sans réponse.

I. — J'ai dit que, dans l'expérience du ballon, il était impossible d'expliquer *par la seule action de la pesanteur* ce fait que les Algues pouvaient s'appliquer sur les parties en surplomb de

la paroi. Ce serait, d'après mon contradicteur, dénier à ces végétaux la possibilité de se fixer sur cette paroi par le fait de leur membrane plus ou moins gélifiée; ce serait « ne pas vouloir admettre qu'un escargot puisse se maintenir sur une paroi en surplomb ». Je n'ai jamais refusé aux Algues considérées la propriété de posséder une membrane gélifiée grâce à laquelle elles puissent se maintenir sur une paroi, surplombante où non : une telle supposition serait non seulement contraire aux faits innombrables d'observation journalière, mais aussi en contradiction avec celui même que je rapporte et dans lequel les Algues sont fixées en surplomb. Mais, de même qu'on admettra volontiers que ce n'est pas la pesanteur qui a incité l'escargot une fois fixé, à cheminer le long de la paroi pour se déplacer, au lieu de se laisser tomber verticalement, de même on voudra bien me concéder que ce n'est pas davantage la pesanteur qui a poussé les cellules de l'Algue à se diviser seulement de manière que les cellules filles restent appliquées contre la paroi surplombante plutôt que de le faire en direction verticale.

II. — A l'appui de mon observation, j'ai indiqué, très sommairement, je le reconnais, la marche des rayons lumineux au travers d'un cylindre de verre rempli d'eau. J'ai rappelé qu'il fallait envisager deux cas dans la discussion du phénomène, le premier étant celui où le tube se trouvant vertical, les objets linéaires[1] visés le sont également, le second comportant toute disposition respective différente de la source lumineuse et du cylindre.

Dans le premier cas, par suite de la forme circulaire de la section du milieu réfringent, quelle que soit la position occupée autour du tube par l'objet lumineux vertical, il se trouvera toujours sur un axe principal du cylindre et par suite émettra des rayons frappant ce dernier normalement et passant sans déviation, absolument comme si, pour chacune des positions successivement envisagées, ces rayons avaient traversé une lame à faces parallèles.

Il est bien évident qu'il y a d'autres rayons émis et qu'ils

1. Il est bien entendu que le raisonnement ne s'applique intégralement qu'aux objets linéaires. S'ils avaient une épaisseur, les phénomènes du deuxième cas se superposeraient aux premiers et donneraient lieu à une image droite dans le sens vertical mais inversée dans le sens horizontal.

concourront à la formation d'une image, mais celle-ci sera toujours située sur l'axe principal contenant l'objet lumineux; elle sera verticale et droite elle-même, de telle sorte qu'elle se superposera simplement à celle des rayons sans déviation et ne la modifiera que par les phénomènes d'aberration de sphéricité.

Le second cas revient à la construction classique des images d'objets situés en dehors de l'axe principal. On observe alors des images réelles et renversées. Je l'ai d'ailleurs précisé dans ma Note.

L'argumentation qui m'est opposée, au lieu de faire cette distinction nécessaire, embrouille les deux cas et applique aux objets situés hors de l'axe le raisonnement qui n'est valable que pour ceux situés sur cet axe. C'est arriver fatalement à une impossibilité : il est clair que lorsque l'angle d'incidence i est égal à O, l'angle de réfraction r ne peut avoir une autre valeur, l'indice de réfraction n ayant une valeur quelconque et n'étant nullement égal à 1 comme on voudrait le déduire d'une donnée initiale erronée.

La démonstration par l'absurde qui prétend faussement réfuter mon opinion était d'ailleurs d'autant plus inutile que son auteur lui-même reconnaît que les images recueillies sont droites dans le sens vertical et que, de mon côté, j'ai eu bien soin de préciser que dans la position qu'il a choisie pour cette démonstration (et qui est celle où les rayons lumineux sont contenus dans un plan perpendiculaire à l'axe), on observe une image renversée : cela ne veut pas dire, je pense, que ces rayons ne sont pas déviés!

III. — M. Molliard proteste contre des idées qu'il n'aurait jamais émises au cours de la discussion orale qui a suivi la présentation de ma Note. Comme il n'a pas remis le texte de ses observations au secrétariat, il n'en subsiste aucune trace et il ne me resterait qu'à lui donner acte de sa protestation, ce que je ferais bien volontiers, s'il ne persistait à considérer les images fournies par mon tube lorsqu'il est placé horizontalement comme des images virtuelles, sous prétexte que « ces images se déplacent avec l'œil de l'observateur et qu'il est impossible de les recueillir sur la paroi du tube ou à quelque distance de celui-ci sur un écran ». Pour que les images en

question fussent virtuelles, il faudrait que l'objet visé fût situé entre le foyer principal et le cylindre, c'est-à-dire, étant donné la très faible distance focale du système, à une distance de quelques millimètres seulement, ce qui est loin d'être le cas considéré. Du reste en pareille circonstance, l'image recueillie serait droite, alors qu'elle est renversée dans l'expérience. Quant à l'impossibilité de recueillir ces images sur un écran, elle n'existe pas : pour s'en convaincre il suffit de placer une feuille de papier au foyer du système.

Il est probable que mon contradicteur a confondu avec des images virtuelles les images aériennes que l'œil peut percevoir lorsqu'il est placé dans le cône divergent formé par les rayons au delà du foyer conjugué et lorsqu'on n'intercepte pas l'image réelle par l'interposition d'un écran; ces images aériennes ont d'ailleurs des propriétés toutes différentes de celles des images virtuelles. Elles peuvent, en particulier, être perçues par plusieurs observateurs à la fois, ce qui correspond au déplacement de l'image signalé par M. Molliard.

IV. — M. Molliard me reproche ensuite d'avoir employé pour mes observations photographiques un tube moulé, au lieu d'un tube à essais ordinaire dans lequel se remarquent, ainsi que je l'ai dit, de nombreuses stries longitudinales. D'après lui, j'aurais, en opérant ainsi, commis la faute grossière de me servir d'un tube strié, non plus longitudinalement, mais transversalement, et les bandes alternativement claires et obscures dessinées sur le papier sensible seraient dues, non pas aux ombres des objets interposés sur le trajet des rayons lumineux, mais tout simplement aux inégalités d'épaisseur du verre.

Il y a évidemment des tubes ainsi striés transversalement, mais il s'agit là de verrerie très grossière; même les verres communs ne présentent plus ces stries, par suite de leur fabrication meilleure. Néanmoins, pour répondre à l'accusation portée contre moi, je dirai que, préalablement à mon expérience photographique, j'ai eu soin de m'assurer, non seulement par l'examen direct, mais encore par la photographie, en visant l'infini et cela dans toutes les positions du tube, verticale, horizontale et inclinée, qu'il ne présentait *aucune strie, dans aucun sens*. C'est seulement après cette vérification que j'ai fait

plusieurs expériences photographiques, en variant notamment la position des objets interposés, et toutes m'ont donné les lignes verticales que j'ai signalées et montrées à la Société.

Il est d'ailleurs singulier de trouver une semblable insinuation sous la plume de mon contradicteur. N'emploie-t-il pas lui-même, concurremment à ses tubes, des flacons cylindriques de laboratoire? Or ces flacons sont tous des flacons moulés, ou, pour être très précis, tournés dans un moule, comme d'ailleurs les tubes dont je me suis servi. De telle sorte que des vases donnant d'excellents résultats entre ses mains, deviendraient subitement défectueux entre les miennes. Si M. Molliard, au lieu de se servir de tubes grossiers et présentant des défauts, avait employé des tubes mieux fabriqués, il eût pu répéter mon expérience avec succès et il se fût aperçu qu'elle réussit quelle que soit la position du tube, même pour une inclinaison de 45 ou de 60°. Il eût pu voir de même qu'en disposant les objets interposés de manière qu'ils n'occupent qu'une partie du champ de visée, l'ombre dessinée sur l'écran ou le papier photographique n'occupe elle-même que la partie correspondante de l'image totale. J'ai du reste répété ces expériences devant des témoins qui pourraient au besoin confirmer qu'il ne s'agit pas de simples vues de l'esprit ou de grossières erreurs d'observation.

V. — Il y aurait à reprendre dans les expériences relatées par M. Molliard dans la deuxième partie de sa communication, principalement dans les deux premières, mais, pour ne pas prolonger outre mesure cette polémique, je ne relèverai pas les objections susceptibles d'être présentées, et je considérerai leurs conclusions comme entièrement prouvées.

Elles tendent à montrer que la pesanteur est susceptible de jouer un rôle dans la production des lignes verticales. Or cette intervention possible, non seulement je ne l'ai pas niée, mais je me suis même défendu de la nier. Je me suis élevé seulement contre la prétention, trop absolue à mon sens, de vouloir placer le phénomène sous la dépendance exclusive de la pesanteur, en ne réservant à la lumière qu'un rôle dans la plus ou moins grande rapidité du développement.

M. Molliard, dans un renvoi placé en bas de page, veut bien

admettre que la pesanteur ne peut, dans l'expérience du ballon, expliquer la répartition des Algues au niveau du ménisque. J'ajouterai qu'il n'apporte aucune explication de ce fait sur lequel j'ai déjà insisté, qu'au centre du ballon se remarque une zone elliptique large et épaisse, couverte d'Algues et qu'au-dessus et au-dessous de cette plaque se trouvent des lignes verticales. En admettant que la pesanteur agisse seule, il est impossible d'expliquer l'arrêt brusque du développement des Algues à la partie inférieure de cette zone, alors qu'elles eussent dû continuer à pousser en nappe vers la base du ballon jusqu'au point où s'arrêtent les lignes verticales.

Les faits que j'ai enregistrés dans l'expérience du ballon et qui ne peuvent s'expliquer par l'action exclusive de la pesanteur restent ainsi entièrement valables et je ne puis que persister dans mon opinion première, à savoir qu'à côté d'une action possible de la pesanteur, il y en a une autre, certaine, de la lumière.